

AREA INDUSTRI GAMPING SEBAGAI FAKTOR RISIKO GANGGUAN FUNGSI PARU

CHALK INDUSTRY AREA AS LUNG DYSFUNCTION RISK FACTOR

A.A. Subijanto

Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran
Universitas Sebelas Maret Surakarta

ABSTRACT

Background: Chronic Obstructive Pulmonary Disease is one the major public health problems in Indonesia. National data in 1992 described that bronchitis and asma was situated at the seventh rank among 10 leading fatal diseases. One of their risk factors is exposure of dust which is produced by industry including chalkpowder industry. In Indonesian country, there were some active chalkpowder industry in the area.

Objective: This research was aimed to investigate whether distance between home and chalk powder industry is a risk factor for poor lung function.

Material and Method: The study population was men who stayed in nearby the chalk powder industry during at least last 5 years, smoke, and were not employee in the chalkpowder industry. The study design was cross-sectional survey. Sampling method was quota sampling. Lung function was examined by respirometer to measure Vital Capacity (VC) and Forced Expiratory Volume One Second (FEV-1).

Results: The findings of this study reveals that distance of home to chalk powder industry is a risk factor to prevalence of obstructive and restrictive lung. The risk of residents living in the radius of less than 500 meter from the industry is 9.75 higher to obstructive lung than residents living within the radius of 500 to 100 meter from the industry. In addition, the risk to suffer restrictive lung is 1.38 higher in residents living within the radius of less than 500 meters from the industry.

Keywords: chalkpowder, risk factor, COPD

PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) bersifat kronik *irreversible* dan berdampak pada cacat paru, yang dapat menimbulkan masalah kesehatan masyarakat dan dapat menurunkan kualitas hidup karena terjadinya obstruksi paru.¹ Data Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1992 menunjukkan bahwa PPOK menduduki peringkat ke-7 dari 10 penyebab kematian. Faktor risiko yang telah diidentifikasi mempunyai kaitan dengan PPOK adalah merokok, polusi dalam rumah (*indoor polution*), polusi luar rumah (*outdoor polution*), dan zat kimia dan debu di tempat kerja.^{2, 3, 4}

Industri gamping adalah industri tradisional yang telah ada di daerah pedesaan di negara Indonesia sejak beberapa puluh tahun yang lalu. Proses pengolahan gamping menghasilkan debu yang dapat terhirup masuk ke saluran pernapasan. Padahal, saat ini industri gamping banyak terdapat di tengah pemukiman penduduk yang padat. Oleh karena itu, kemungkinan besar adanya polusi debu dari industri gamping dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik pada saluran pernapasan maupun gangguan fungsi paru. Jarak rumah penduduk ke industri, yang menjadi sumber debu polutan juga berpengaruh

terhadap kejadian gangguan saluran pernapasan dan gangguan fungsi paru.

Data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah belum menggambarkan bukti kenaikan angka gangguan saluran napas kronis pasien yang berobat ke Puskesmas pada wilayah dengan industri gamping.⁵ Namun, data dari Dinas Kesehatan tersebut menunjukkan adanya peningkatan jumlah penderita PPOK dari 5% pada tahun 1999 menjadi 6,5% di tahun 2000 dan 7,6% di tahun 2001.⁶ Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah jarak antara rumah tinggal dengan lokasi industri gamping merupakan faktor risiko terhadap penurunan fungsi paru.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross sectional*). Industri gamping di kedua desa masih aktif memproduksi dan memiliki karyawan tetap, sudah beroperasi lebih dari 50 tahun, dan lokasinya berada di tengah pemukiman penduduk yang padat.

Populasi penelitian adalah penduduk yang tinggal di sekitar lokasi industri gamping lebih dari 5 tahun. Kriteria inklusi sampel adalah laki-laki dewasa, tinggal lebih dari 5 tahun di sekitar lokasi

industri gamping, perokok dan tidak menjadi karyawan industri gamping. Variabel yang menjadi perancu adalah status merokok, yang dalam penelitian ini dikendalikan dengan cara restriksi.

Sampel diambil dengan cara kuota *sampling*. Sampel dibedakan berdasarkan jarak tempat tinggal dengan industri gamping menjadi penduduk laki-laki yang tinggal di radius kurang dari 500 meter dan dalam 500-1000 meter dari lokasi industri. Penduduk yang tinggal dalam radius kurang dari 500 meter dari lokasi industri selanjutnya disebut dengan penduduk dekat dan mereka yang tinggal dalam radius 500-1000 meter disebut dengan penduduk jauh. Jumlah sampel minimal diukur dengan rumus perbedaan proporsi antara dua kelompok, sehingga kemudian ditentukan 33 orang penduduk dekat dan 32 orang penduduk jauh.

Variabel bebas adalah jarak tempat tinggal dengan industri gamping. Variabel terikat adalah gangguan fungsi paru yang dinyatakan dari hasil pemeriksaan *Vital Capacity* (VC%) dan *Forced Expiratory Volume One Seconde* (FEV-1%) yang diukur dengan spirometer dan dinyatakan dalam *procentase predicted value* dan kategori obstruksi/ restriksi ringan, sedang dan berat. VC% adalah persentase perbandingan VC yang diperoleh dibandingkan dengan nilai standar normal yang telah diperhitungkan dengan nilai standar Indonesia setelah memperhitungkan usia, tinggi badan, berat badan dan kelembaban udara saat pemeriksaan dilakukan. Nilai standar untuk restriksi berat adalah VC% kurang dari 50, restriksi sedang bila VC antara 50-59 dan restriksi ringan antara 60-79. FEV-1 adalah jumlah udara yang dapat diekspirasi secara paksa pada detik pertama. FEV-1% adalah persentase dari FEV-1 yang diperoleh dari pemeriksaan dengan nilai standar Indonesia sesuai dengan umur, berat badan, tinggi badan dan

kelembaban udara saat pemeriksaan. Obstruksi berat jika FEV-1 kurang dari 40; obstruksi sedang jika 40-59 dan obstruksi ringan jika 60-79.

Data tentang fungsi paru diukur dengan alat Spirometer AS 505 buatan *Minato Medical Science Co* Jepang. Obstruksi paru diukur dengan indikator *Force Vital Capacity* detik pertama (FEV-1) dan *Vital Capacity* (VC) dengan satuan persentase dari nilai yang diperoleh dengan nilai yang seharusnya dengan umur, berat badan dalam kilogram dan tinggi badan dalam meter, kelembaban udara yang sama sebagai pembanding baku yang diterapkan dalam tiap alat spirometer sebagai *predicted value*. Analisis data dilakukan dengan *t-test* dengan tingkat kepercayaan 95%. Selain itu dihitung pula *prevalence Odds Ratio* (OR).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penduduk yang bermukim dekat lokasi industri gamping sebagian besar mengalami obstruksi paru ringan (60,61%), sedangkan sisanya menunjukkan gejala obstruksi sedang (39,39%). Tidak ada penduduk yang mengalami obstruksi berat (Tabel 1).

Responden penduduk yang bermukim dalam radius 500-1000 meter dari lokasi industri gamping sebagian besar termasuk mempunyai gejala obstruksi ringan (93,75%) (Tabel 1). Dari perhitungan *prevalence OR*, gejala obstruksi pada penduduk dekat yang merokok 9,75 kali lebih besar dari penduduk jauh yang merokok. Hasil uji *t* menunjukkan bahwa ada perbedaan persentase FEV-1 yang bermakna secara statistik antara kelompok penduduk dekat dan penduduk jauh ($p=0,007$).

Penduduk yang bermukim dalam radius kurang dari 500 meter dari lokasi industri gamping sebagian besar mempunyai gejala restriksi sedang (69,70%) (Tabel 2). Responden yang bermukim jauh dari lokasi

Tabel 1. Deskripsi responden menurut klasifikasi obstruksi paru

	Jenis Obstruksi						Jumlah
	Ringan		Sedang		Berat		
	n	%	n	%	n	%	
Penduduk jauh	30	93.75	2	6.25	0	0.00	32 (100%)
Penduduk dekat	20	60.61	13	39.39	0	0.00	33 (100%)

Tabel 2. Deskripsi responden berdasarkan klasifikasi restriksi paru

	Jenis Obstruksi						Jumlah
	Ringan		Sedang		Berat		
	n	%	n	%	n	%	
Penduduk jauh	12	37.50	20	6.250	0	0.00	32 (100%)
Penduduk dekat	10	30.30	23	69.70	0	0.00	33 (100%)

industri gamping sebagian besar termasuk mempunyai gejala restriksi sedang (62,50%). Penurunan fungsi paru berupa gejala restriksi yang terjadi pada penduduk dekat yang merokok 1,38 kali lebih besar dari penduduk jauh yang merokok. Uji t pada rerata %VC penduduk dekat dan penduduk jauh terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik ($p=0.033$).

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada penduduk di sekitar industri gamping yang mengalami gangguan fungsi paru berat baik obstruksi maupun restriksi. Hal ini karena paparan debu yang dialami oleh penduduk bersifat intermiten sehingga belum menjadi gangguan fungsi paru yang berat. Penduduk yang berdomisili dalam radius kurang dari 500 m dari lokasi industri gamping mempunyai risiko yang lebih besar daripada penduduk yang rumah tinggalnya berjarak 500-1000 meter dari lokasi industri gamping. Hal ini menggambarkan bahwa semakin dekat seseorang dengan lokasi industri gamping akan semakin besar pengaruh debu gamping terhadap gangguan faal paru.

Temuan ini relevan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Petty⁷ yang mengungkapkan adanya keterkaitan antara PPOK dengan paparan debu. Hasil pengukuran CV% menunjukkan bahwa semakin dekat dengan lokasi industri gamping menunjukkan adanya peningkatan gejala restriksi. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Mascolo dan Truwit⁸ yang mengungkapkan bahwa gejala restriksi mungkin disebabkan adanya gejala gangguan awal dari paparan yang disebabkan oleh debu.

Prevalence OR yang diukur dalam penelitian ini tidak menggambarkan dari *prevalence OR* dari jarak rumah terhadap industri, namun masih diakumulasi dengan pengaruh merokok. Penelitian lain pun juga menyimpulkan bahwa gangguan faal paru (VC dan FEV 1) yang terjadi disebabkan hanya dari debu gamping, namun kemungkinan disebabkan faktor lain seperti merokok.^{9,10} Meskipun demikian, temuan dari penelitian ini menyiratkan suatu peringatan dini akan adanya dampak gangguan kesehatan akibat polusi debu dari industri gamping. Untuk itu perlu dilakukan penelitian prospektif untuk memberikan gambaran yang lebih presisi tentang pengaruh paparan debu yang dihasilkan oleh industri gamping terhadap faal paru. Selain perlu, variabel luar seperti merokok perlu diukur pengaruhnya.

Penelitian memberikan bukti bahwa untuk mewujudkan kesehatan paru yang baik diperlukan suatu intervensi lingkungan. Hal ini karena, lingkungan yang sehat merupakan salah satu aspek yang menunjang kesehatan paru.¹¹ Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan adanya intervensi kesehatan terutama bagi penduduk yang bermukim di radius < 500 meter dari industri gamping. Beberapa contoh intervensi yang dilakukan di negara lain adalah perbaikan teknologi pembersihan udara, peraturan dan perbaikan tungku yang digunakan dalam industri sehingga menurunkan jumlah polutan yang dihasilkan.¹² Selain itu harus ada pengawasan terhadap polusi debu yang dihasilkan oleh industri gamping melalui kerja sama lintas sektoral. Namun demikian, intervensi terhadap status merokok juga harus dilakukan karena banyak penelitian menyimpulkan bahwa merokok adalah faktor risiko yang kuat terhadap PPOK.¹³ Pencegahan merokok merupakan intervensi yang penting karena fokus intervensi harus diubah dari fokus terhadap penyakit ke intervensi terhadap faktor risiko.¹⁴

KESIMPULAN DAN SARAN

Jarak tempat tinggal penduduk dengan sumber paparan debu gamping merupakan faktor risiko bagi kejadian obstruksi dan restriksi paru. Untuk itu perlu dipikirkan suatu intervensi kesehatan terutama bagi penduduk yang bermukim di radius kurang dari 500 meter dari industri gamping secara preventif, promotif dan rehabilitatif. Selain itu, intervensi juga harus ditujukan bagi industri gamping untuk menurunkan polusi debu yang dihasilkan dari industri selain juga intervensi untuk mengurangi prevalensi merokok yang masih relevan untuk dilakukan.

KEPUSTAKAAN

1. Peruzza S. et al. Chronic Obstruction Pulmonary Disease (COPD) in elderly subject: impact on functional status and quality of life. *Respir Med* 2003; 97(6):612-7
2. World Health Organization. Chronic obstructive pulmonary diseases. <http://www.who.int/respiratory/copd/en/index.html>. Diakses pada bulan Mei 2008.
3. Marsh S, Aldington S, Shirtcliffe P, Wheatherall M, Beasley R. Smoking and COPD: what really the risks?. *Eur Resp J*. 2006; 28:883-6.
4. Karakatsani A, Andreadaki S, Katsuoynani K, Dimitroulis I, Trichopoulos D, Benetou V et al.

- Air pollution in relation to manifestations of chronic pulmonary diseases: a nested case-control study in Athens, Greece. *Eur J Epidemiologi*, 2003;18(1): 45-53.
5. BP4 Klaten. Laporan Tahunan Balai Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Paru. Klaten. 2000.
 6. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2000.
 7. Pretty TL. Definition, epidemiology, cause and prognosis of COPD. *Clin Cornerstone* 2003; 5 (1):1-10
 8. Mascolo MC and Truwit JD. Role exercise evaluation in restrictive lung disease new insights between March 2001 and February 2003. *Curr Opin Pulm Med*, 2003 ; 9(5):408-10
 9. Bohadana AB, Massin N, Wild P, Berthiot G. Airflow obstruction in chalk powder and sugar workers. *Int Arch Occup Environ Health*, 1996; 68 (4):243-8
 10. Taguchi M et al. Fifteen year follow up study of VC and FEV1 in dust-exposed workers. *Ind Health*. 2002; 39(2):211-9
 11. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Intervensi Faktor Lingkungan Cegah 13 Juta Kematian. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=news&task=viewarticle&sid=2041&Itemid=2>. Diakses pada bulan Mei 2008.
 12. Liu Y, Lee K, Perez-Padilla R, Hudson NL, Mannino DM. Outdoor dan indoor air pollution and COPD-related diseases in high and low income countries. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2008; 12 (2):115-27
 13. Eisner M.D, Balmes J, Katz P.P, Trupin L, Yelin EH, Blanc P.D. Lifetime environmental tobacco smoke exposure and the risk of chronic obstructive pulmonary disease. *Environ Health*, 2005; 12: 4(1):7
 14. Ghambarian M.H, Feenstra T.L, Zwanikken P Kalinina, A.M. COPD: can prevention be improved? Proposal for an integrated intervention strategy. *Prev Med*. 2004; 39(2):337-43.